

特許協力条約に基づく国際出願

願書

出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。

10/15 20:32:1

控

国際出願番号

国際出願日

(受付印)

PCT

14.10.03

受領印

出願人又は代理人の書類記号
(希望する場合、最大12字) KOM1015WO

第I欄 発明の名称

作業車両の作業機用油圧ポンプの制御方法及び制御装置

第II欄 出願人 この欄に記載した者は、発明者でもある。

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

株式会社 小松製作所 KOMATSU LTD.

〒107-8414 日本国東京都港区赤坂二丁目3番6号

3-6, Akasaka 2-chome, Minato-ku, Tokyo 107-8414 Japan

電話番号:

03-5561-2675

ファクシミリ番号:

03-5561-4758

加入電信番号:

出願人登録番号:

国籍(国名): 日本国 Japan

住所(国名): 日本国 Japan

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である: すべての指定国 米国を除くすべての指定国 米国のみ 追記欄に記載した指定国

第III欄 その他の出願人又は発明者

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

戸田 英二 TODA Eiji

〒323-8558 日本国栃木県小山市横倉新田400 株式会社小松製作所小山工場内

c/o Komatsu Ltd. Oyama Plant, 400, Yokokurashinden, Oyama-shi, Tochigi 323-8558 Japan

この欄に記載した者は
次に該当する: 出願人のみである。 出願人及び発明者である。 発明者のみである。
(ここにレ印を付したときは、
以下に記入しないこと)

出願人登録番号:

国籍(国名): 日本国 Japan

住所(国名): 日本国 Japan

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である: すべての指定国 米国を除くすべての指定国 米国のみ 追記欄に記載した指定国 その他の出願人又は発明者が統葉に記載されている。

第IV欄 代理人又は共通の代表者、通知のあて名

次に記載された者は、国際機関において出願人のため行動する:

 代理人 共通の代表者

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

株式会社小松製作所 知的財産部
KOMATSU LTD. Intellectual Property Dept.

〒107-8414 日本国東京都港区赤坂二丁目3番6号

3-6, Akasaka 2-chome, Minato-ku, Tokyo 107-8414 Japan

電話番号:

03-5561-2675

ファクシミリ番号:

03-5561-4758

加入電信番号:

代理人登録番号:

 通知のためのあて名:代理人又は共通の代表者が選任されておらず、上記枠内に特に通知が送付されるあて名を記載している場合は、レ印を付す。

第III欄の続き その他の出願人又は発明者

この統葉を使用しないときは、この用紙を願書に含めないこと。

氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載）

佐藤 吉治 SATO Yoshiharu

〒323-8558 日本国栃木県小山市横倉新田400 株式会社小松製作所小山工場内

c/o Komatsu Ltd. Oyama Plant, 400, Yokokurashinden, Oyama-shi, Tochigi 323-8558 Japan

この欄に記載した者は
次に該当する： 出願人のみである。 出願人及び発明者である。 発明者のみである。
(ここにレ印を付したときは、
以下に記入しないこと)

出願人登録番号：

国籍（国名）： 日本国 Japan

住所（国名）： 日本国 Japan

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である： すべての指定国 米国を除くすべての指定国 米国のみ 追記欄に記載した指定国

氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載）

この欄に記載した者は
次に該当する： 出願人のみである。 出願人及び発明者である。 発明者のみである。
(ここにレ印を付したときは、
以下に記入しないこと)

出願人登録番号：

国籍（国名）：

住所（国名）：

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である： すべての指定国 米国を除くすべての指定国 米国のみ 追記欄に記載した指定国

氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載）

この欄に記載した者は
次に該当する： 出願人のみである。 出願人及び発明者である。 発明者のみである。
(ここにレ印を付したときは、
以下に記入しないこと)

出願人登録番号：

国籍（国名）：

住所（国名）：

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である： すべての指定国 米国を除くすべての指定国 米国のみ 追記欄に記載した指定国

氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載）

この欄に記載した者は
次に該当する： 出願人のみである。 出願人及び発明者である。 発明者のみである。
(ここにレ印を付したときは、
以下に記入しないこと)

出願人登録番号：

国籍（国名）：

住所（国名）：

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である： すべての指定国 米国を除くすべての指定国 米国のみ 追記欄に記載した指定国 その他の出願人又は発明者が他の統葉に記載されている。

第V欄 国の指定

(該当する□にレ印を付すこと:少なくとも1つの□にレ印を付すこと)

規則 4.9(a)の規定に基づき次の指定を行う。ほかの種類の保護又は取扱いをいずれかの指定国（又は OAPI）で求める場合には追記欄に記載する。

店域特許

□ A P A R I P O 特許 : G H ガーナ Ghana, G M ガンビア Gambia, K E ケニア Kenya, L S レソト Lesotho, MW マラウイ Malawi, M Z モザンビーク Mozambique, S D スーダン Sudan, S L シエラレオネ Sierra Leone, S Z スワジランド Swaziland, T Z タンザニア United Republic of Tanzania, U G ウガンダ Uganda, Z M ザンビア Zambia, Z W ジンバブエ Zimbabwe, 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国である他の国 (他の種類の保護又は取り扱いを求める場合には点線上に記載する).....

□ E A ユーラシア特許 : A M アルメニア Armenia, A Z アゼルバイジャン Azerbaijan, B Y ベラルーシ Belarus, K G キルギスタン Kyrgyzstan, K Z カザフスタン Kazakhstan, M D モルドバ Republic of Moldova, R U ロシア Russian Federation, T J タジキスタン Tajikistan, T M トルクメニスタン Turkmenistan, 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国

□ E P ヨーロッパ特許 : A T オーストリア Austria, B E ベルギー Belgium, B G ブルガリア Bulgaria, C H and L I スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein, C Y キプロス Cyprus, C Z チェコ Czech Republic, D E ドイツ Germany, D K デンマーク Denmark, E E エストニア Estonia, E S スペイン Spain, F I フィンランド Finland, F R フランス France, G B 英国 United Kingdom, G R ギリシャ Greece, H U ハンガリー Hungary, I E アイルランド Ireland, I T イタリア Italy, L U ルクセンブルク Luxembourg, M C モナコ Monaco, N L オランダ Netherlands, P T ポルトガル Portugal, R O ルーマニア Romania, S E スウェーデン Sweden, S I スロベニア Slovenia, S K スロバキア Slovakia, T R トルコ Turkey, 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国

□ O A O A P I 特許 : B F ブルキナファソ Burkina Faso, B J ベナン Benin, C F 中央アフリカ Central African Republic, C G コンゴ共和国 Congo, C I コートジボワール Côte d'Ivoire, C M カメルーン Cameroon, G A ガボン Gabon, G N ギニア Guinea, G Q 赤道ギニア Equatorial Guinea, G W ギニア・ビサウ Guinea-Bissau, M L マリ Mali, M R モーリタニア Mauritania, N E ニジェール Niger, S N セネガル Senegal, T D チャド Chad, T G チョー Togo, 及びアフリカ知的所有権機構のメンバー国であり特許協力条約の締約国である他の国 (他の種類の保護又は取り扱いを求める場合には点線上に記載する)

国内特許 (他の種類の保護又は取り扱いを求める場合には点線上に記載する)

□ A E アラブ首長国連邦 United Arab Emirates	□ G H ガーナ Ghana	□ O M オマーン Oman
□ A G アンティグア・バーブーダ Antigua and Barbuda	□ G M ガンビア Gambia	□ P G パプアニューギニア Papua New Guinea
□ A L アルバニア Albania	□ H R クロアチア Croatia	□ P H フィリピン Philippines
□ A M アルメニア Armenia	□ H U ハンガリー Hungary	□ P L ポーランド Poland
□ A T オーストリア Austria	□ I D インドネシア Indonesia	□ P T ポルトガル Portugal
□ A U オーストラリア Australia	□ I L イスラエル Israel	□ R O ルーマニア Romania
□ A Z アゼルバイジャン Azerbaijan	□ I N インド India	□ R U ロシア Russian Federation
□ B A ボスニア・ヘルツェゴビナ Bosnia and Herzegovina	□ I S アイスランド Iceland	□ S C セーシェル Seychelles
□ B B バルバドス Barbados	□ J P 日本 Japan	□ S D スーダン Sudan
□ B G ブルガリア Bulgaria	□ K E ケニア Kenya	□ S E スウェーデン Sweden
□ B R ブラジル Brazil	□ K G キルギスタン Kyrgyzstan	□ S G シンガポール Singapore
□ B Y ベラルーシ Belarus	□ K P 北朝鮮	□ S K スロバキア Slovakia
□ B Z ベリーズ Belize	Democratic People's Republic of Korea	□ S L シエラレオネ Sierra Leone
□ C A カナダ Canada	□ K R 韓国 Republic of Korea	□ S Y シリア・アラブ Syrian Arab Republic
□ C H and L I スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein	□ K Z カザフスタン Kazakhstan	□ T J タジキスタン Tajikistan
□ C N 中国 China	□ L C セントルシア Saint Lucia	□ T M トルクメニスタン Turkmenistan
□ C O コロンビア Colombia	□ L K スリランカ Sri Lanka	□ T N テュニジア Tunisia
□ C R コスタリカ Costa Rica	□ L R リベリア Liberia	□ T R トルコ Turkey
□ C U キューバ Cuba	□ L S レソト Lesotho	□ T T トリニダード・トバゴ
□ C Z チェコ Czech Republic	□ L T リトアニア Lithuania	Trinidad and Tobago
□ D E ドイツ Germany	□ L U ルクセンブルク Luxembourg	□ T Z タンザニア
□ D K デンマーク Denmark	□ L V ラトビア Latvia	United Republic of Tanzania
□ D M ドミニカ Dominica	□ M A モロッコ Morocco	□ U A ウクライナ Ukraine
□ D Z アルジェリア Algeria	□ M D モルドバ Republic of Moldova	□ U G ウガンダ Uganda
□ E C エクアドル Ecuador	□ M G マダガスカル Madagascar	□ U S 米国 United States of America
□ E E エストニア Estonia	□ M K マケドニア旧ユーゴスラビア	□ U Z ウズベキスタン Uzbekistan
□ E S スペイン Spain	共和国 The former Yugoslav Republic of Macedonia	□ V C セントビンセント及びグレナディンズ
□ F I フィンランド Finland	□ M N モンゴル Mongolia	Deutsche Republik
□ G B 英国 United Kingdom	□ M W マラウイ Malawi	□ V N ベトナム Viet Nam
□ G D グレナダ Grenada	□ M X メキシコ Mexico	□ Y U セルビア・モンテネグロ Serbia and Montenegro
□ G E グルジア Georgia	□ M Z モザンビーク Mozambique	□ Z A 南アフリカ共和国 South Africa
	□ N I ニカラグア Nicaragua	
	□ N O ノルウェー Norway	
	□ N Z ニュージーランド New Zealand	

以下の団は、この様式の施行後に特許協力条約の締約国となった国を指定するためのものである。

指定の確認の宣言：出願人は、上記の指定に加えて、規則 4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約の下で認められる他の全ての国での指定を行う。但し、追記欄にこの宣言から除外する旨の表示をした国は、指定から除外される。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から 15 月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。（指定の確認は、指定を特定する通知の提出と指定手数料及び確認手数料の納付からなる。この確認は、優先日から 15 月以内に受理官庁へ提出しなければならない。）

第VI欄 優先権主張

以下の先の出願に基づく優先権を主張する：

先の出願日 (日、月、年)	先の出願番号	先の出願		
		国内出願：パリ条約同盟国名又は WTO 加盟国名	広域出願：*広域官庁名	国際出願：受理官庁名
(1) 23.10.02	特願2002-307834	日本国 Japan		
(2) 30.01.03	特願2003-022319	日本国 Japan		
(3) 21.08.03	特願2003-297034	日本国 Japan		
(4)				
(5)				

他の優先権の主張（先の出願）が追記欄に記載されている。

上記の先の出願（ただし、本国際出願の受理官庁に対して出願されたものに限る）のうち、以下のものについて、出願書類の認証原本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁（日本国特許庁の長官）に対して請求する

すべて 優先権(1) 優先権(2) 優先権(3) 優先権(4) 優先権(5) その他は追記欄参照

*先の出願がAR IPO出願である場合には、当該先の出願を行った工業所有権の保護のためのパリ条約同盟国若しくは世界貿易機関の加盟国の少なくとも1ヶ国を表示しなければならない（規則4.10(b)(ii)）：

第VII欄 國際調査機関

国際調査機関（ISA）の選択（2以上の国際調査機関が国際調査を実施することが可能な場合、いずれかを選択し二文字コードを記載。）

ISA>JP

先の調査結果の利用請求；当該調査の照会（先の調査が、国際調査機関によって既に実施又は請求されている場合）

出願日（日、月、年）

出願番号

国名（又は広域官庁名）

第VIII欄 申立て

この出願は以下の申立てを含む。（下記の該当する欄をチェックし、右にそれぞれの申立て数を記載）

申立て数

第VIII欄(i) 発明者の特定に関する申立て : _____

第VIII欄(ii) 出願し及び特許を与えられる国際出願日における
出願人の資格に関する申立て : _____

第VIII欄(iii) 先の出願の優先権を主張する国際出願日における
出願人の資格に関する申立て : _____

第VIII欄(iv) 発明者である旨の申立て
(米国を指定国とする場合) : _____

第VIII欄(v) 不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て : _____

第IX欄 照合欄；出願の言語

この国際出願は次のものを含む。

(a) 紙形式での枚数
願書(申立てを含む).....

5 枚

明細書(配列表または配列表に関連する表を除く).....

18 枚

請求の範囲.....

4 枚

要約書.....

1 枚

図面.....

12 枚

小計 40 枚

配列表.....

枚

配列表に関連する表.....

(いずれも、紙形式での出願の場合はその枚数
コンピュータ読み取り可能な形式の有無を問わない。
下記(C)参照)

合計 40 枚

(b) コンピュータ読み取り可能な形式のみの
(実施細則第 801 号(a)(i))(i) 配列表(ii) 配列表に関連する表(c) コンピュータ読み取り可能な形式と同一の
(実施細則第 801 号(a)(ii))(i) 配列表(ii) 配列表に関連する表媒体の種類(フレキシブルディスク、CD-ROM、CD-R、その他)
と枚数 配列表..... 配列表に関連する表.....

(追加的写しは右欄 9. (vi) または 10.(vi) に記載)

この国際出願には、以下にチェックしたものが添付されている。

	数
1. <input checked="" type="checkbox"/> 手数料計算用紙	1
2. <input checked="" type="checkbox"/> 納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	1
3. <input checked="" type="checkbox"/> 国際事務局の口座への振込を証明する書面	1
4. <input type="checkbox"/> 個別の委任状の原本	_____
5. <input type="checkbox"/> 包括委任状の原本	_____
6. <input type="checkbox"/> 包括委任状の写し(あれば包括委任状番号)	_____
7. <input type="checkbox"/> 記名押印(署名)の欠落についての説明書	_____
8. <input type="checkbox"/> 优先権書類(上記第 欄の()の番号を記載する):	_____
9. <input type="checkbox"/> 国際出願の翻訳文(翻訳に使用した言語名を記載する):	_____
10. <input type="checkbox"/> 寄託した微生物又は他の生物材料に関する書面	_____
11. <input type="checkbox"/> コンピュータ読み取り可能な配列表(媒体の種類と枚数も表示する)	_____
12. <input type="checkbox"/> 規則 18 の 3 に基づき提出する国際調査のための写し (国際出願の一部を構成しない)	_____
13. <input type="checkbox"/> (左欄(b)(i)又は(c)(i)にレ印を付した場合のみ) 規則 18 の 3 に基づき提出する国際調査のための写しを含む追加的写し	_____
14. <input type="checkbox"/> 国際調査のための写しの同一性、又は左欄に記載した配列表を含む写しの同一性についての陳述書を添付	_____
15. <input type="checkbox"/> 実施細則第 802 号 b の 4 に基づき提出する国際調査のための写し (国際出願の一部を構成しない)	_____
16. <input type="checkbox"/> (左欄(b)(i)又は(c)(i)にレ印を付した場合のみ) 実施細則第 802 号 b の 4 に基づき提出する国際調査のための写しを含む追加的写し	_____
17. <input type="checkbox"/> 国際調査のための写しの同一性、又は左欄に記載した、配列表に関連した表を含む写しの同一性についての陳述書を添付	_____
18. <input type="checkbox"/> その他(書類名を具体的に記載):	_____

要約書とともに提示する図面: 第 4 図

本国際出願の言語: 日本語

第X欄 出願人、代理人又は共通の代表者の記名押印

各人の氏名(名称)を記載し、その次に押印する。

株式会社小松製作所



戸田 英二



佐藤 吉治



受理官庁記入欄

1. 国際出願として提出された書類の実際の受理の日

2. 図面

 受理された 不足図面がある3. 国際出願として提出された書類を補完する書面又は図面であって
その後期間内に受理されたものの実際の受理の日(訂正日)

4. 特許協力条約第 11 条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日

5. 出願人により特定された
国際調査機関

I S A /

6. 調査手数料未払いにつき、国際調査機関に
調査用写しを送付していない。

国際事務局記入欄

記録原本の受理の日:

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年5月6日 (06.05.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/038232 A1

(51) 国際特許分類⁷:

F15B 11/00, E02F 9/22

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社小松製作所 (KOMATSU LTD.) [JP/JP]; 〒107-8414 東京都 港区 赤坂二丁目 3番 6号 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2003/013125

(22) 国際出願日:

2003年10月14日 (14.10.2003)

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 戸田英二 (TODA,Eiji) [JP/JP]; 〒323-8558 栃木県 小山市 横倉新田400 株式会社小松製作所小山工場内 Tochigi (JP). 佐藤吉治 (SATO,Yoshiharu) [JP/JP]; 〒323-8558 栃木県 小山市 横倉新田400 株式会社小松製作所小山工場内 Tochigi (JP).

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

特願2002-307834

2002年10月23日 (23.10.2002) JP

(81) 指定国(国内): CN, DE, ES, SE, US.

特願2003-022319 2003年1月30日 (30.01.2003) JP

添付公開書類:

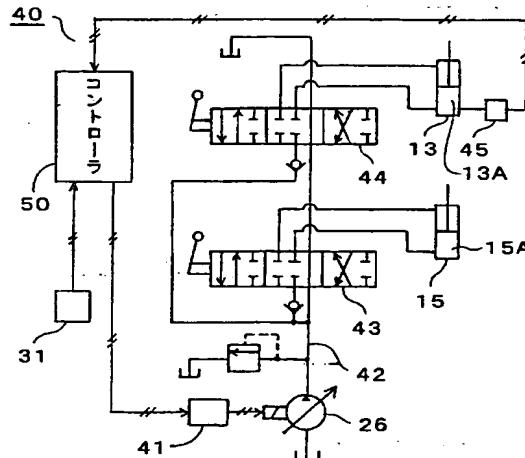
特願2003-297034 2003年8月21日 (21.08.2003) JP

— 國際調査報告書

/ 続葉有 /

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING HYDRAULIC PUMP FOR WORKING MACHINE OF WORKING VEHICLE

(54) 発明の名称: 作業車両の作業機用油圧ポンプの制御方法及び制御装置



(57) **Abstract:** A hydraulic pump displacement control apparatus for a working vehicle, the apparatus being capable of reliably detecting the vehicle being engaged in excavation work and reducing loss in power. The control device has a bottom pressure detector (45) for detecting an oil pressure in a bottom side (13A) of a cylinder (60) for actuating a working machine (10), a displacement control device (41) for controlling the displacement of a variable displacement hydraulic pump (26), and a controller (50) for outputting a displacement control signal to the displacement control device in order to reduce the displacement of the hydraulic pump to a predetermined displacement that is smaller than the maximum displacement, the signal output being made when the controller determines that excavation work has started at a time when a predetermined time has passed with a detection value from the bottom pressure detector being less than a predetermined value, and, after that, the detection value exceeds the predetermined value.

(57) **要約:** 挖削作業中であることを確実に検出し、パワーロスを低減できる作業車両の油圧ポンプ容量制御装置である。このために、制御装置は、作業機(10)を作動するシリンダ(60)のボトム側(13A)の油圧を検出するボトム圧検出器(45)と、可変容量型油圧ポンプ(26)の容量を制御する容量制御装置(41)と、ボトム圧検出器からの検出値が所定

/ 続葉有 /

WO 2004/038232 A1

明 細 書

作業車両の作業機用油圧ポンプの制御方法及び制御装置

技 術 分 野

本発明は、作業車両、特には土木作業車両の作業機用油圧ポンプの容量制御方法および制御装置に関する。

背 景 技 術

例えば土木作業車両であるホイールローダの作業機を駆動する油圧装置において、掘削作業時等では油圧は必要とするが、吐出量は少量でよい場合がある。このような場合、固定容量型油圧ポンプを使用すると多量の圧力油がタンクに還流されることとなり、多大のパワーロスを発生する。このパワーロスを低減するために、油圧ポンプを可変容量型にして掘削作業時にはポンプ吐出量を低減する方法が提案されている。その一例として米国特許第6,073,442号に開示されたものがある。これによれば、i) 変速機は前進第1速度段位置にあること、ii) 作業機が掘削位置にあること、iii) 車両走行速度は設定速度以下であること、のうち少なくとも1つの条件を満足した時に作業車両は掘削作業中であると判断し、ポンプ容量を最大容量以下の所定容量に低減するように制御する方法としている。

上記条件のうち、作業機の掘削位置は図13に示すように規定している。図13は掘削位置における作業機70の側面図である。車体71にはリフトアーム72の基端部がアームピン73により揺動自在に取付けられ、車体71とリフトアーム72とはリフトシリンダ74により連結されている。リフトシリンダ74を伸縮するとリフトアーム72はアームピン73を中心として揺動する。リフトアーム72の先端部にはバケット75がバケットピン76により揺動自在に取付けられ、車体71とバケット75とは、チルトシリンダ77およびリンク装置78

を介して連結されている。チルトシリンダ77を伸縮するとバケット75はバケットピン76を中心として揺動する。作業機70の掘削位置はアームピン73とバケットピン76とを結ぶ線Y-Yを基準として、リフトアーム72がそれ以下に位置する場合を掘削位置にあると定めている。

しかしながら、上記方法においては、以下のような問題点がある。第1に、変速機が前進第1速にある場合、ポンプ容量を最大容量以下の所定容量に低減するようにしている。しかし、この場合必ずしも掘削作業をしているとは限らず、作業機を操作しながら前進第1速で所定の場所に接近している場合もある。このようなときに作業機の速度が遅くなり、作業効率が低下する場合がある。また、土質によっては前進2速で作業する場合もあり、そのときにはポンプ容量は低減されないのでパワーロスが発生する。

第2に、車両走行速度が設定速度以下である場合、ポンプ容量を最大容量以下の所定容量に低減するようにしている。しかし、掘削作業をせずに作業機を操作しながら目的地に向かって設定速度以下で移動する場合もある。このような場合にもポンプ容量は低減され、作業機の速度が遅くなつて作業効率が低下する場合がある。第3に、変速機が前進第1速で、作業機が掘削位置で、かつ車両走行速度が設定速度以下である場合、ポンプ容量を最大容量以下の所定容量に低減するようにしている。通常掘削時、対象物の直前までは、バケットが接地して走行抵抗が大きくなるのを防ぐためバケットを地上から少し浮かせておき、対象物に突っ込む直前に素早くバケットを接地させる。この場合、作業機の応答速度が遅くなり、操作が遅れるとともに、作業者は違和感を覚えるという問題がある。

発明の開示

本発明は、上記の問題点に着目してなされたものであり、作業車両が掘削作業状態にあることを確実に検出した後ポンプ容量を低減させて、パワーロスを低減するとともに、作業効率を低下させたり、あるいは作業者に違和感を与えることのない、作業車両の作業機用油圧ポンプの制御方法及び制御装置を提供すること

を目的としている。

上記の目的を達成するために、本発明に係る作業車両の作業機用油圧ポンプの制御方法は：作業機を作動するシリンダとシリンダに所定の圧油を供給する油圧ポンプとを有する作業車両の作業機用油圧ポンプの制御方法において；シリンダの内の少なくとも一つのシリンダのボトム側の油圧が所定値以下の状態の継続時間を計測し；継続時間が所定時間経過し、その後、ボトム側の油圧が所定値を越えたときに、掘削作業開始と判断し；油圧ポンプの容量を最大容量より低減された所定容量に設定し；油圧ポンプの容量を所定容量に低減させる制御を行う；としている。

かかる方法によると、シリンダのボトム側の油圧が所定時間、所定値以下であり、その後、所定値を越えた時に掘削作業開始であると判断し、油圧ポンプの容量を最大より小さい所定容量に低減させている。シリンダのボトム側の油圧は、掘削作業開始までに必ず所定時間、所定の圧力以下の状態があり、かつ油圧は掘削作業中と非掘削作業中とでは明らかに異なるため、確実に掘削作業中であることを判断でき、有効なパワーロス低減を行える。また、バケットが対象物に突っ込むまで油圧ポンプの容量は低減しないため、作業速度が低下して作業者が違和感を覚えることはない。

また、制御方法において：所定容量に低減させて制御している際、作業車両の前後進操作手段が前進位置から中立または後進位置に切り換わったときに、掘削作業終了であると判断し；油圧ポンプの容量を所定容量に低減させる制御を停止する；としてもよい。この方法によれば、作業者が前後進操作手段を前進位置から中立または後進位置にしたときに掘削作業終了と判断し、ポンプ容量低減制御を停止している。そのため、掘削作業終了の判断が確実になり、掘削作業終了後に作業機の操作速度が速くなり、作業性が低下する恐れはない。

制御方法において：所定容量に低減させて制御している際、掘削作業開始判断時からの予め定めた第1設定時間以内で、ボトム側の油圧が所定値以下になったとき、掘削作業終了と判断し；油圧ポンプの容量を所定容量に低減させる制御を

停止する；としてもよい。この方法によれば、掘削作業開始と判断した後、第1設定時間以内にシリンダのボトム側の油圧が所定値以下になった場合には掘削作業は継続されおらず、掘削作業終了と判断し、ポンプ容量低減制御を停止する。そのため、非掘削作業時に油圧ポンプの容量を所定容量に低減させることができないので、作業機速度が低下して作業能率を低下させることはない。

制御方法において：所定容量に低減させて制御している際、ボトム側の油圧が所定値以下になり、所定値以下の油圧状態が掘削作業開始判断時からの予め定めた第2設定時間を越えたとき、掘削作業終了と判断し；油圧ポンプの容量を所定容量に低減させる制御を停止する；としてもよい。この方法によれば、掘削開始と判断した後、シリンダのボトム側の油圧が所定値以下になり、その状態が第2設定時間を越えたときに掘削作業終了と判断し、ポンプ容量低減制御を停止する。そのため、例えば誤信号でポンプ容量低減制御を開始しても、短時間で誤信号であることを判断し、油圧ポンプの容量を低減させる制御を停止するので、作業能率の低下を防止できる。

制御方法において：所定容量に低減させて制御している際、作業機のバケットの高さが所定値以上になったとき、掘削作業終了と判断し；油圧ポンプの容量を所定容量に低減させる制御を停止する；としてもよい。この方法によれば、掘削作業中に、シリンダを操作し、バケットを上昇させて対象物をかきあげ、より多くの対象物をバケット内にすくいこむ場合に、バケットの上昇速度が速くなり、作業性が低下する恐れはない。

本発明に係る作業車両の作業機用油圧ポンプの制御装置の第1構成は：作業機を作動するシリンダとシリンダに所定の圧油を供給する可変容量型油圧ポンプとを有する作業車両の作業機用油圧ポンプの制御装置において；シリンダの内の少なくとも一つのシリンダのボトム側の油圧を検出するボトム圧検出器と；可変容量型油圧ポンプの容量を制御する容量制御装置と；ボトム圧検出器からの検出値を入力し、検出値が所定値以下の状態で所定時間経過しつつその後検出値が所定値を越えた時に、掘削作業開始と判断し、可変容量型油圧ポンプの容量を最大容

量より小さい所定容量に低減させる容量制御信号を容量制御装置に出力するコントローラとを備える；としている。

かかる構成によると、シリンダのボトム側の油圧が所定値以下の状態で所定時間を経過し、その後、所定値を越えた時に、油圧ポンプの容量を所定容量に低減させる。すなわち、作業車両が確実に掘削作業中であることを検出し、ポンプ容量を所定容量に低減できるため、有効なパワーロス低減ができ、効率的に作業できる作業車両が得られる。

また制御装置において：コントローラは、作業車両に設けられる前後進操作手段の操作位置を検出する操作位置検出手段からの検出信号を入力し、操作位置が前進位置から中立または後進位置に切り換わったときに、容量制御装置への容量制御信号の発信を停止する；としてもよい。かかる構成によれば、前後進操作手段の操作位置が中立または後進にあるときに、油圧ポンプの容量を低減させる容量制御信号の発信を停止する。そのため、掘削作業終了時点を確実に検出でき、非掘削作業時にはポンプ容量が低減することはない。したがって作業効率を低下させる恐れのない作業車両が得られる。

制御装置において：コントローラは、掘削作業開始と判断した後、予め定めた第1設定時間以内で、ボトム圧検出器からの検出値が所定値以下になったときに、掘削作業終了と判断し、容量制御装置への容量制御信号の発信を停止する；としてもよい。この構成によると、ボトム圧検出器からの検出値が第1設定時間以内で所定値以下になったときに掘削作業終了であると判断し、油圧ポンプの容量制御信号の発信を停止する。そのため、一時的にシリンダのボトム側の油圧が所定値以上になり、短時間で油圧が低下した場合には、油圧ポンプの容量を所定容量に低減させる制御を停止することができる。したがって、作業効率を低下させる恐れのない作業車両が得られる。

制御装置において：コントローラは、掘削作業開始と判断した後、ボトム圧検出器からの検出値が所定値以下になり、所定値以下の状態が予め定めた第2設定時間を越えたときに、掘削作業終了と判断し、容量制御装置への容量制御信号の

発信を停止する；としてもよい。この構成によると、例えば、誤信号でポンプ容量低減制御を開始しても、短時間で誤信号であることが判断でき、油圧ポンプの容量を所定容量に低減させる制御を停止することができる。したがって作業効率を低下させる恐れのない作業車両が得られる。

制御装置において：作業機のバケットの高さを検出するバケット高さ検出器を備え；コントローラは、掘削作業開始と判断した後、バケット高さ検出器からバケット高さを入力し、バケット高さが所定値以上になったときに、掘削作業終了と判断し、容量制御装置への容量制御信号の発信を停止する；としてもよい。この構成によると、掘削作業中に、バケットを上昇させ、対象物をかきあげ、より多くの対象物をバケット内にすくいこむ場合に、バケットが所定の高さ以上となつたときに、ポンプの容量制御を停止するので、バケットの上昇速度が速くなり、作業性が低下する恐れはない。したがって作業効率を低下させる恐れのない作業車両が得られる。

本発明に係る作業車両の作業機用油圧ポンプの制御装置の第2構成は：作業機を作動するシリンダとシリンダに所定の圧油を供給する可変容量型油圧ポンプとシリンダの内の所定のシリンダに供給する圧油の流量を制御する制御弁と作業機操作レバーとを有する作業車両の作業機用油圧ポンプの制御装置において；所定のシリンダの内の少なくとも一つのシリンダのボトム側の油圧を検出するボトム圧検出器と；所定のシリンダの負荷圧と可変容量型油圧ポンプの吐出圧との差圧であるロードセンシング差圧が一定になるように、可変容量型油圧ポンプの容量を制御する容量制御装置と；ボトム圧検出器からの検出値を入力し、検出値が所定値以下の状態で所定時間経過しつつその後検出値が所定値を越えた時に、掘削作業開始と判断し、作業機操作レバーの最大ストロークに対する制御弁のストロークを、最大ストロークより小さい所定ストロークに低減するコントローラとを備える；としている。

かかる構成によると、シリンダのボトム側の油圧が所定値以下の状態で所定時間を経過し、その後、所定値を越えた時に、油圧ポンプの容量を所定容量に低減

させる。すなわち、作業車両が確実に掘削作業中であることを検出し、ポンプ容量を所定容量に低減できるため、有効なパワーロス低減ができ、効率的に作業できる作業車両が得られる。またロードセンシング油圧制御によりポンプ容量を最大容量より小さい所定容量に低減するので、シリンダの負荷にかかわらず必要な流量を確保でき、効率的な作業ができる。

図面の簡単な説明

図1は本発明の実施例1に係る制御装置を有する、作業車両の一例となるホイールローダの側面図である。

図2は図1のホイールローダの作業機の側面図である。

図3は図1のホイールローダの掘削、積込作業時の各工程で、リフトシリンダのボトム側に発生する油圧の変化の一例を示すグラフである。

図4は実施例1の制御装置の系統図である。

図5は実施例1の制御方法を説明するためのフローチャートである。

図6は本発明の実施例2に係るホイールローダの前部の側面図である。

図7は実施例2の制御装置の系統図である。

図8は実施例2の制御方法を説明するためのフローチャートである。

図9は本発明の実施例3に係る制御装置の系統図である。

図10は実施例3の制御方法を説明するためのグラフである。

図11は実施例3の制御方法の変形例を説明するためのグラフである。

図12は実施例3の制御方法の別の変形例を説明するためのグラフである。

図13は従来の作業車両の作業機の掘削位置を示す側面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下に本発明に係る作業車両の作業機用油圧ポンプの制御方法及び制御装置の好ましい実施例について、図面を参照して詳述する。

実施例1について、以下に説明する。図1は作業車両の一例であるホイールロ

ーダ 1 の側面図である。図 1 において、作業車両 1 は、運転室 2、エンジンルーム 3 および後輪 4、4 を有する後部車体 5 と、前輪 6、6 を有する前部フレーム 7 を有する。前部フレーム 7 には作業機 10 が取付けられている。すなわち、前部フレーム 7 に基端部を搖動自在に取付けられたリフトアーム 11 の先端部には、バケット 12 が搖動自在に取付けられている。前部フレーム 7 とリフトアーム 11 とは一対のリフトシリンダ 13、13 により連結され、リフトシリンダ 13、13 を伸縮することによりリフトアーム 11 は搖動する。

リフトアーム 11 にはチルトアーム 14 のほぼ中央部が搖動自在に支持され、その一端部と前部フレーム 7 とはチルトシリンダ 15 により連結されている。チルトアーム 14 の他端部とバケット 12 とはチルトロッド 16 により連結され、チルトシリンダ 15 を伸縮するとバケット 12 は搖動する。後部車体 5 には動力装置 20 が搭載されている。動力装置 20 は、エンジン 21、トルクコンバータ 22、前後進切り換え及び複数段の変速段切り換えが可能な変速機 23、分配機 24、並びに後輪 4 および前輪 6 を駆動する減速機 25、25 等から構成されている。また、エンジン 21 はリフトシリンダ 13、チルトシリンダ 15 に圧油を供給する可変容量型油圧ポンプ 26 を駆動する。運転室 2 内には前後進操作手段 30 が設けられている。本実施例においては、一対のリフトシリンダ 13、13 及びチルトシリンダ 15 により、作業機 10 を作動するシリンダ 60 を構成している。尚、シリンダ 60 はこれに限定されるものではなく、“作業車両の作業機を作動する”機能を有する一般的なシリンダでよい。

次にホイールローダ 1 の掘削、積込作業の工程の一例について説明する。

(1) 前進工程： 運転者はリフトシリンダ 13 およびチルトシリンダ 15 を操作してバケット 12 を掘削姿勢にし、前後進操作手段 30 を操作して車両を掘削、積込対象物に向けて前進させる。

(2) 掘削工程： バケット 12 の刃先を対象物に突っ込み、チルトシリンダ 15 を操作してバケット 12 をチルトバックさせ、バケット 12 内に対象物をすくいこむ。

(3) 後進工程： バケット 1 2 に対象物をすくいこんだ後、 車両 1 を後進させる。

(4) 前進、ブーム上昇工程： 車両 1 を前進させながら、リフトシリンダ 1 3 を伸張させてリフトアーム 1 1 を上昇させ、バケット 1 2 を積込位置まで上昇させながら、ダンプトラックに接近する。

(5) 排土工程： 所定の位置でバケット 1 2 をダンプして対象物をダンプトラックの荷台に積み込む。

(6) 後進、ブーム下降工程： 車両 1 を後進させながらリフトアーム 1 1 を下げ、バケット 1 2 を掘削姿勢にする。

上記の工程を繰り返して掘削、積込を行う。

図 2 はバケット 1 2 で掘削している状態を示す側面図である。車両 1 を矢印 A の方向に前進させ、バケット 1 2 の刃先を対象物 Z に突っ込み、チルトバックすると、バケット 1 2 には矢印 B、C の方向に力が加わる。そのため、リフトシリンダ 1 3 およびチルトシリンダ 1 5 のボトム側には高い油圧が発生する。また、作業姿勢によってはバケット 1 2 には矢印 D の方向の力が加わり、この場合にはチルトシリンダ 1 5 のヘッド側に高い油圧が発生する。これらの油圧は掘削作業時と非掘削作業時とでは明らかに異なる。したがって、リフトシリンダボトム圧の基準値を定め、掘削作業中であるか否かを確実に判断することができる。また、同様にチルトシリンダ 1 5 のボトム側にも高い油圧が発生するので、チルトシリンダボトム圧の基準値を定め、掘削作業中であるか否かを確実に判断することもできる

図 3 は前述の、ホイールローダ 1 の掘削、積込作業時の各工程で、リフトシリンダ 1 3 のボトム側に発生する油圧の変化の一例を示すグラフである。図 3 の縦軸はリフトシリンダ 1 3 のボトム側の油圧であり、横軸は時間である。図 3 に示すように、リフトシリンダ 1 3 のボトム圧は前進工程では低く、掘削工程では高くなり、掘削終了して後進になると共に低くなる。今、所定の圧力 P を設定した場合、リフトシリンダ 1 3 のボトム圧は、前進工程では全域にわたり P より低く

、掘削工程では全域にわたり P より大幅に高く、その差は明瞭である。また、後進工程、前進・ブーム上昇工程、排土工程前半では P より高く、その後は P より低くなっている。前進工程の時間は、必ず数秒間（例えば 5 秒）存在する。したがって、リフトシリンダ 1 3 のボトム圧が所定の時間（例えば 1 秒）、所定の圧力 P より低く、その後、P より高くなつた時点を検出することにより、確実に掘削作業開始時点を検知できる。前後進操作手段 3 0 を後進にしたときを掘削作業終了とし、掘削作業開始点と掘削作業終了点との間の掘削工程で油圧ポンプの容量低減制御を行うのが最も効率的である。

以下に油圧ポンプの制御方法及び制御装置について説明する。図 4 は制御装置 4 0 の一例を示す系統図である。図 4 において、可変容量型油圧ポンプ 2 6 には容量制御装置 4 1 が接続されている。可変容量型油圧ポンプ 2 6 の吐出回路 4 2 上には、チルトシリンダ 1 5 に接続するチルト操作弁 4 3 と、リフトシリンダ 1 3 に接続するリフト操作弁 4 4 とが介装されている。リフトシリンダ 1 3 のボトム側 1 3 A には、ボトム圧検出器 4 5 が設けられている。ボトム圧検出器 4 5 は例えば圧力スイッチである。容量制御装置 4 1 とボトム圧検出器 4 5 とは、それぞれコントローラ 5 0 に接続している。また、コントローラ 5 0 は、前後進操作手段 3 0 の操作位置を検出する操作位置検出手段 3 1 と接続し、変速機 2 3 が前進、中立、後進のいずれの位置にあるかを検出する。

次に制御方法について図 5 のフローチャートに基づいて説明する。作業開始後、ステップ 1 0 1 でコントローラ 5 0 はボトム圧検出器 4 5 からの検出結果を入力し、リフトシリンダボトム圧が所定圧力 P 以下か否かを判定する。ステップ 1 0 1 で N O の場合にはステップ 1 0 1 の前に戻る。ステップ 1 0 1 で Y E S の場合にはステップ 1 0 2 に進み、コントローラ 5 0 は時間計測を開始する。ステップ 1 0 3 でコントローラ 5 0 は、リフトシリンダボトム圧が所定圧力 P 以下の状態が所定時間（例えば 1 秒）以上続いたか否かを判定する。ステップ 1 0 3 で N O の場合にはステップ 1 0 3 の前に戻る。ステップ 1 0 3 で Y E S の場合にはステップ 1 0 4 に進み、コントローラ 5 0 はリフトシリンダボトム圧が所定圧力 P

を越えたか否かを判定する。ステップ104でNOの場合にはステップ104の前に戻る。ステップ104でYESの場合にはステップ105に進み、コントローラ50は掘削作業開始と判断する。

ステップ106でコントローラ50は、可変容量型油圧ポンプ26の最大容量 Q_{max} より低減した所定の容量 Q を $Q = \alpha * Q_{max}$ として設定する。ここで α は、例えば、ホイールローダ1が作業する場合の走行駆動力や油圧力の大きさに対応して決められる係数であっても、ホイールローダ1が作業する現場の土質等（土、岩石等の種類、密度、粘度）により決まる係数であっても良く、 α は通常0.5～0.9である。従って例えば、 α が0.7であれば所定の容量 Q は最大容量 Q_{max} の0.7倍の容量に設定する。ステップ107でコントローラ50は、容量制御装置41に制御信号を出力し、可変容量型油圧ポンプ26の容量を所定容量に低減する。掘削作業が終了した時点で運転者は、ステップ108で前後進操作手段30を操作して変速機23を中立または後進に切り換える。

ステップ109でコントローラ50は、操作位置検出手段31からの検出信号を入力し、変速機23が中立または後進位置にあるか否かを判定する。ステップ109でNOの場合にはステップ108の前に戻る。ステップ109でYESの場合にはステップ110に進み、コントローラ50は掘削作業終了と判断し、ステップ111に進む。ステップ111でコントローラ50はポンプ容量制御を中止し、可変容量型油圧ポンプ26の容量を制御前に戻す。

ステップ105でコントローラ50は掘削作業開始と判断した後、ステップ112で時間計測を開始する。ステップ113でコントローラ50は、リフトシリダボトム圧が所定圧力 P を越えた時間が予め定めた第1設定時間（例えば1秒）を越えたか否かを判定する。ステップ112、113はステップ106、107と並列に進められる。ステップ113でNOの場合にはコントローラ50は、掘削作業は継続されていないと判断し、ステップ110に進んで掘削作業終了と判断する。ステップ113でYESの場合にはコントローラ50は、掘削作業は継続されていると判断し、ステップ108に進む。この間、油圧ポンプ容量低減制

御は行われている。

ステップ105でコントローラ50は掘削作業開始と判断した後、ステップ114でリフトシリンダボトム圧が所定圧力Pより下がったか否かを判定する。ステップ114でNOの場合にはステップ114の前に戻る。ステップ114でYESの場合にはコントローラ50はステップ115で時間計測を開始する。ステップ116でコントローラ50は、リフトシリンダボトム圧が所定圧力Pより下がった時間が予め定めた第2設定時間（例えば0.5秒）以上続いたか否かを判定する。ステップ114～116はステップ106, 107と並列に進められる。ステップ116でNOの場合にはステップ116の前に戻る。ステップ116でYESの場合にはコントローラ50は掘削作業中ではないと判断し、ステップ110に進んで掘削作業終了と判断する。

上記説明では、リフトシリンダ13のボトム側13Aにボトム圧検出器45を設け、リフトシリンダ13のボトム側13A油圧が、所定時間、所定値以下で、その後、所定値を越えた時に、作業車両は掘削作業開始したと判断し、ポンプの容量を最大容量より少ない所定容量に低減させるようにしているが、これに限定されるものではない。例えば、チルトシリンダ15のボトム側15Aにボトム圧検出器を設け、チルトシリンダ15のボトム側15A油圧が、所定時間、所定値以下で、その後、所定値を越えた時に、作業車両は掘削作業開始したと判断し、ポンプの容量を最大容量より少ない所定容量に低減させるようにしてもよい。これによっても、同様な作用及び効果が得られることは言うまでも無い。

次に本発明に係る作業車両の作業機用油圧ポンプの制御方法及び制御装置の実施例2について、図6～図8を参照して詳述する。図6は、図1に対し、ホイールローダ1にバケット高さ検出器32を備えた点で異なる。図7は制御装置40Aの一例を示す系統図である。制御装置40Aは、図4の制御装置40に対し、バケット高さ検出器32を備えた点で異なる。図8は、図5と比較し、ステップ118を追加した点で異なる。従って、図6～図8での説明では、図1～図5において説明したものと同一部分については同一の符号を付し、説明を省略する。

図6に示すように、前部フレーム7には、リフトアーム11の基礎部の上面の前部フレーム7に対する位置を検出するバケット高さ検出器32が備えられている。前部フレーム7に基端部を揺動自在に取付けられたリフトアーム11の先端部には、バケット12がバケットヒンジピン12Pにより揺動自在に取付けられている。バケットヒンジピン12Pの中心の地表面GLからの高さHが所定の高さ、例えば1.5mとなったときに、バケット高さ検出器32から信号が発信される。つまり、作業機10のバケット12の高さが所定値以上のときにバケット高さ検出器32が信号を発生するようになっている。バケット高さ検出器32は例えば近接センサであり、リフトアーム11の基礎部の上面が近接センサに所定距離以内に接近すると電気信号が発生するようになっている。図7に示すように、バケット高さ検出器32はコントローラ50に接続している。コントローラ50は後述するように、バケット高さ検出器32からの信号を受けて、バケット12が所定高さ以上となったか否かを判断する。

図6に示すように、掘削工程で、バケット12の刃先を対象物に突っ込み、チルトシリンダ15を操作してバケット12をチルトバックさせ、バケット12内に対象物をすくいこむとき、リフトシリンダ13を操作し、バケット12を矢印Y方向に上昇させて、対象物をかきあげ、より多くの対象物をバケット12内にすくいこむ場合がある。この場合、油圧ポンプの容量制御を行ったままであると、油圧ポンプの吐出量が少ないためにリフトシリンダ13の伸長速度が遅く、従って、バケット12の上昇速度が遅くなり、作業の効率が低下する。そこで、本実施例ではバケット12が所定の高さとなったときには、油圧ポンプの容量制御を停止して、バケット12の上昇速度を早くするようにしている。

次に本実施例の制御方法について図8のフローチャートに基づいて説明する。コントローラ50は、ステップ105で掘削作業開始と判断した後、ステップ118で、バケット高さ検出器32からの信号によりバケット12の高さが所定値以上となったか否かを判定する。ステップ118はステップ106, 107と並列に進められる。ステップ118でYESの場合、コントローラ50は、掘削作

業は継続されていないと判断し、ステップ110に進んで掘削作業終了と判断し、ステップ111に進む。ステップ118でNOの場合、コントローラ50は、掘削作業は継続されていると判断し、ステップ108に進む。この間、油圧ポンプ容量低減制御は行われている。

以上のように、実施例2によれば、掘削作業中に、リフトシリンダ13を操作して、バケット12を上昇させ、対象物をかきあげて、より多くの対象物をバケット12内にすくいこむ。そして、バケット12が所定の高さ以上となったときに、ポンプの容量制御を停止するようにしたため、バケット12の上昇速度が速くなり、作業性が低下する恐れはない。尚、本実施例では、バケット高さ検出器32は、一例として近接センサとしているが、これに限定するものではない。例えば、リフトアーム11の角度を検出して、バケット12のバケットヒンジピン12Pの高さを検出するようにしても良い。更に、リフトシリンダ13のストロークを検出して、バケット12のバケットヒンジピン12Pの高さを検出するようにしても良い。

次に本発明に係る作業車両の作業機用油圧ポンプの制御装置の実施例3について、図9～図12を参照して詳述する。図9は制御装置40Bの一例を示す系統図である。制御装置40Bの説明では、図4において説明した制御装置40、及び図7において説明した制御装置40Aと同一の部分については、同一の符号を付して説明を省略する。図9において、可変容量型油圧ポンプ26Bには容量制御装置41Bが接続されている。可変容量型油圧ポンプ26Bの吐出回路42上にはチルトシリンダ15に接続するチルト操作弁43と、リフトシリンダ13に接続するリフト操作弁44Bとが介装されている。リフト操作弁44Bは電磁比例制御弁であり、コントローラ50Bと接続しており、コントローラ50Bからのリフト操作弁信号の大きさに応じて作動するようになっている。

作業機操作レバーであるリフトシリンダ操作レバー55はコントローラ50Bに接続しており、運転者がリフトシリンダ操作レバー55を操作すると、リフトシリンダ操作信号がコントローラ50Bに送信される。コントローラ50Bはリ

フトシリンダ操作レバー 5 5 からのリフトシリンダ操作信号に応じてリフト操作弁 4 4 B にリフト操作弁信号を出力するが、通常時と掘削作業時とはリフト操作弁信号の電気指令値 i の出力値を変更して出力するようになっている。

可変容量型油圧ポンプ 2 6 B の吐出回路 4 2 A からは、可変容量型油圧ポンプ 2 6 B の吐出圧を検出するロードセンシング回路 4 2 A L が分岐し、ロードセンシング回路 4 2 A L は容量制御装置 4 1 B に接続する。また、リフト操作弁 4 4 B の出口回路 4 2 B からは、リフト操作弁 4 4 B の出口圧検出回路 4 2 B L が分岐し、出口圧検出回路 4 2 B L は容量制御装置 4 1 B に接続する。この構成により、ロードセンシング油圧制御を行うようにしている。これにより、容量制御装置 4 1 B は、可変容量型油圧ポンプ 2 6 B の吐出圧とリフト操作弁 4 4 B の出口圧（リフトシリンダ 1 3 の負荷圧）との差圧であるロードセンシング差圧 ΔP が一定になるように、可変容量型油圧ポンプ 2 6 B の容量を制御する所謂ロードセンシング制御を行う。従って、リフトシリンダ 1 3 の負荷圧の大小にかかわらず、リフト操作弁 4 4 B の開口面積に応じた流量が確保でき、効率的な作業ができる。

次に、本実施例の作動について説明する。本実施例の制御内容は、図 5 及び図 8 の制御フローと同じであるが、ステップ 1 0 6 でのポンプ低減容量設定の方法が異なる。掘削作業開始と判断されない通常時に、運転者がリフトシリンダ操作レバー 5 5 を操作すると、図 1 0 に示すようにリフトシリンダ操作信号（リフトシリンダ操作レバー 5 5 のストローク）に対するコントローラ 5 0 B からのリフト操作弁信号の電気指令値 i が、実線のように変化する。即ち、リフトシリンダ操作レバー 5 5 のストロークが最大となるリフトシリンダ操作信号の最大値 $L_S \max$ では、電気指令値 i が i_{\max} になる。電気指令値 i が i_{\max} となると、リフト操作弁 4 4 B のストロークが $V_S \max$ となる。するとリフト操作弁 4 4 B の開口面積は最大となり、そして、その状態でのロードセンシング差圧 ΔP が所定の一定値となるようにポンプ斜板角 θ を θ_{\max} として可変容量型油圧ポンプ 2 6 B のポンプ容量を最大容量である Q_{\max} となるように制御する。

図5のステップ105に進み、コントローラ50Bが掘削作業開始と判断すると、ステップ106となり、コントローラ50Bはポンプ低減容量を設定する。つまり掘削作業開始状態で運転者がリフトシリンダ操作レバー55を操作すると、図10に示すように、電気指令値*i*が破線のように変化する。即ち、リフトシリンダ操作信号の最大値*L S max*では電気指令値*i*が低減された値の*i α*（例えば*i max*の0.7倍）になり、リフト操作弁44Bのストロークが低減されたストロークの*V S α*（例えば*V S max*の0.7倍）となる。

これにより、リフトシリンダ操作レバー55のストロークが最大であっても、リフト操作弁44Bの開口面積は最大値よりも低減された開口面積となる。その結果、ロードセンシング差圧*ΔP*が所定の一定値となるように容量制御装置41Bが作動し、ポンプ斜板角*θ*を*θ max*より低減されたポンプ斜板角となる*θ α*となるように制御を行う。これにより、可変容量型油圧ポンプ26Bのポンプ容量は最大容量*Q max*より低減された*Q α*となる。このように、制御装置40Bは、可変容量型油圧ポンプ26Bの容量を最大容量*Q max*より低減した所定の容量*Q*、即ち、 $Q = \alpha * Q max (= Q \alpha)$ として設定する。

掘削作業終了と判断し、ステップ111に進むとコントローラ50Bは、図10に示すように、リフト操作弁44Bへの電気指令値*i*を実線（通常時）のように変化するパターンに戻す。これにより、リフトシリンダ操作レバー55のストロークが最大（最大値*L S max*）では、電気指令値*i*が*i max*になる。その結果、リフト操作弁44Bのストロークが*V S max*となるので、リフト操作弁44Bの開口面積は最大値となり、ロードセンシング差圧*ΔP*が一定値となるように容量制御装置41Bが作動し、ポンプ斜板角*θ*を*θ max*となるように制御を行う。これにより、ポンプ容量制御が中止され、可変容量型油圧ポンプ26Bの容量は制御前に戻る。

本実施例においても、i) 掘削作業終了後、作業者が前後進操作手段を中立または後進位置にしたときにポンプの容量制御を停止すること、ii) 掘削作業開始と判断した後、予め定めた第1設定時間以内にリフトシリンダのボトム側の油圧

が所定値以下になった場合には掘削作業は継続されていないと判断し、ポンプ容量低減制御を停止すること、iii) 掘削開始と判断した後、リフトシリンダのボトム側の油圧が所定値以下になり、その状態が予め定めた第2設定時間を越えたときに掘削作業終了であると判断し、ポンプ容量低減制御を停止すること、iv) 掘削作業中に、リフトシリンダ13を操作して、バケット12を上昇させ、対象物をかきあげ、より多くの対象物をバケット12内にすくいこむ場合、バケット12が所定の高さ以上となったときに、ポンプの容量制御を停止することは、実施例1、実施例2と同様である。上記以外の本実施例の制御内容は実施例1、実施例2と同様のため、説明を省略する。かかる本実施例によつても、実施例1と同様な効果が得られる。

図11は、リフトシリンダ操作レバー55のストロークに対するリフト操作弁信号の電気指令値iを、実線（通常時）のようなパターンと破線（掘削作業時）のようなパターンとした場合である。この場合、可変容量型油圧ポンプ26Bの最大容量を低減させるとともに、リフトシリンダ操作レバー55のストロークの中間域での応答性を低くしてファインコントロール域での応答性を鈍感にし、リフトシリンダ13のファインコントロールを容易にすることができる。

図12は、掘削作業時、リフトシリンダ操作レバー55のストロークに対するリフト操作弁信号の電気指令値iの最大値を頭打ちにした場合である。この場合、可変容量型油圧ポンプ26Bの最大容量のみを低減させ、リフトシリンダ操作レバー55のストロークの中間域での応答性は変えずに、リフトシリンダ操作レバー55のストロークの中間域での応答性が変わらないようにすることもできる。その結果、ファインコントロール域での応答性に変化が無いようにして、リフトシリンダ13の動くスピードが変化せず、運転者に違和感が生じないようにすることもできる。

産業上の利用可能性

本発明は、掘削作業中であることを確実に検出してパワーロスが低減でき、作

業効率を低下させたり、作業者に違和感を与えることのない作業車両の作業機用油圧ポンプの制御方法及び制御装置として有用である。

請求の範囲

1. 作業機 (10) を作動するシリンダ (60) と前記シリンダ (60) に所定の圧油を供給する油圧ポンプ (26) とを有する作業車両の作業機用油圧ポンプの制御方法において、

前記シリンダ (60) の内の少なくとも一つのシリンダ (13) のボトム側 (13A) の油圧が所定値以下の状態の継続時間を計測し、

継続時間が所定時間経過し、その後、前記ボトム側 (13A) の油圧が所定値を越えたときに、掘削作業開始と判断し、

前記油圧ポンプ (26) の容量を最大容量より低減された所定容量に設定し、

前記油圧ポンプ (26) の容量を所定容量に低減させる制御を行うことを特徴とする作業車両の作業機用油圧ポンプの制御方法。

2. 請求の範囲 1 記載の作業車両の作業機用油圧ポンプの制御方法において、所定容量に低減させて制御している際、前記作業車両 (1) の前後進操作手段 (30) が前進位置から中立または後進位置に切り換わったときに、掘削作業終了であると判断し、

前記油圧ポンプ (26) の容量を所定容量に低減させる制御を停止することを特徴とする作業車両の作業機用油圧ポンプの制御方法。

3. 請求の範囲 1 記載の作業車両の作業機用油圧ポンプの制御方法において、所定容量に低減させて制御している際、掘削作業開始判断時からの予め定めた第 1 設定時間以内で、前記ボトム側 (13A) の油圧が所定値以下になったとき、掘削作業終了と判断し、

前記油圧ポンプ (26) の容量を所定容量に低減させる制御を停止することを特徴とする作業車両の作業機用油圧ポンプの制御方法。

4. 請求の範囲 1 記載の作業車両の作業機用油圧ポンプの制御方法において、所定容量に低減させて制御している際、前記ボトム側 (13A) の油圧が所定値以下になり、所定値以下の油圧状態が掘削作業開始判断時からの予め定めた第 2 設定時間を使ったとき、掘削作業終了と判断し、前記油圧ポンプ (26) の容量を所定容量に低減させる制御を停止することを特徴とする作業車両の作業機用油圧ポンプの制御方法。

5. 請求の範囲 1 記載の作業車両の作業機用油圧ポンプの制御方法において、所定容量に低減させて制御している際、前記作業機 (10) のバケット (12) の高さが所定値以上になったとき、掘削作業終了と判断し、前記油圧ポンプ (26) の容量を所定容量に低減させる制御を停止することを特徴とする作業車両の作業機用油圧ポンプの制御方法。

6. 作業機 (10) を作動するシリンダ (60) と前記シリンダ (60) に所定の圧油を供給する可変容量型油圧ポンプ (26) とを有する作業車両の作業機用油圧ポンプの制御装置において、前記シリンダ (60) の内の少なくとも一つのシリンダ (13) のボトム側 (13A) の油圧を検出するボトム圧検出器 (45) と、前記可変容量型油圧ポンプ (26) の容量を制御する容量制御装置 (41) と、前記ボトム圧検出器 (45) からの検出値を入力し、前記検出値が所定値以下の状態で所定時間経過しつつその後前記検出値が所定値を越えた時に、掘削作業開始と判断し、前記可変容量型油圧ポンプ (26) の容量を最大容量より小さい所定容量に低減させる容量制御信号を前記容量制御装置 (41) に出力するコントローラ (50) とを備えることを特徴とする作業車両の作業機用油圧ポンプの制御装置。

7. 請求の範囲 6 記載の作業車両の作業機用油圧ポンプの制御装置において、

前記コントローラ(50)は、前記作業車両(1)に設けられる前後進操作手段(30)の操作位置を検出する操作位置検出手段(31)からの検出信号を入力し、操作位置が前進位置から中立または後進位置に切り換わったときに、前記容量制御装置(41)への前記容量制御信号の発信を停止する
ことを特徴とする作業車両の作業機用油圧ポンプの制御装置。

8. 請求の範囲6記載の作業車両の作業機用油圧ポンプの制御装置において、

前記コントローラ(50)は、掘削作業開始と判断した後、予め定めた第1設定時間以内で、前記ボトム圧検出器(45)からの前記検出値が所定値以下になったときに、掘削作業終了と判断し、前記容量制御装置(41)への前記容量制御信号の発信を停止する

ことを特徴とする作業車両の作業機用油圧ポンプの制御装置。

9. 請求の範囲6記載の作業車両の作業機用油圧ポンプの制御装置において、

前記コントローラ(50)は、掘削作業開始と判断した後、前記ボトム圧検出器(45)からの前記検出値が所定値以下になり、所定値以下の状態が予め定めた第2設定時間を越えたときに、掘削作業終了と判断し、前記容量制御装置(41)への前記容量制御信号の発信を停止する

ことを特徴とする作業車両の作業機用油圧ポンプの制御装置。

10. 請求の範囲6記載の作業車両の作業機用油圧ポンプの制御装置において、

前記作業機(10)のバケット(12)の高さを検出するバケット高さ検出器(32)を備え、

前記コントローラ(50)は、掘削作業開始と判断した後、前記バケット高さ検出器(32)から前記バケット高さを入力し、前記バケット高さが所定値以上になったときに、掘削作業終了と判断し、前記容量制御装置(41)への前記容量制御信号の発信を停止する

ことを特徴とする作業車両の作業機用油圧ポンプの制御装置。

11. 作業機(10)を作動するシリンダ(60)と前記シリンダ(60)に所定の圧油を供給する可変容量型油圧ポンプ(26B)と前記シリンダ(60)の内の所定のシリンダ(13, 13)に供給する圧油の流量を制御する制御弁(44B)と作業機操作レバー(55)とを有する作業車両の作業機用油圧ポンプの制御装置において、

前記所定のシリンダ(13, 13)の内の少なくとも一つのシリンダ(13)のボトム側(13A)の油圧を検出するボトム圧検出器(45)と、

前記所定のシリンダ(13, 13)の負荷圧と前記可変容量型油圧ポンプ(26B)の吐出圧との差圧であるロードセンシング差圧が一定になるように、前記可変容量型油圧ポンプ(26B)の容量を制御する容量制御装置(41B)と、

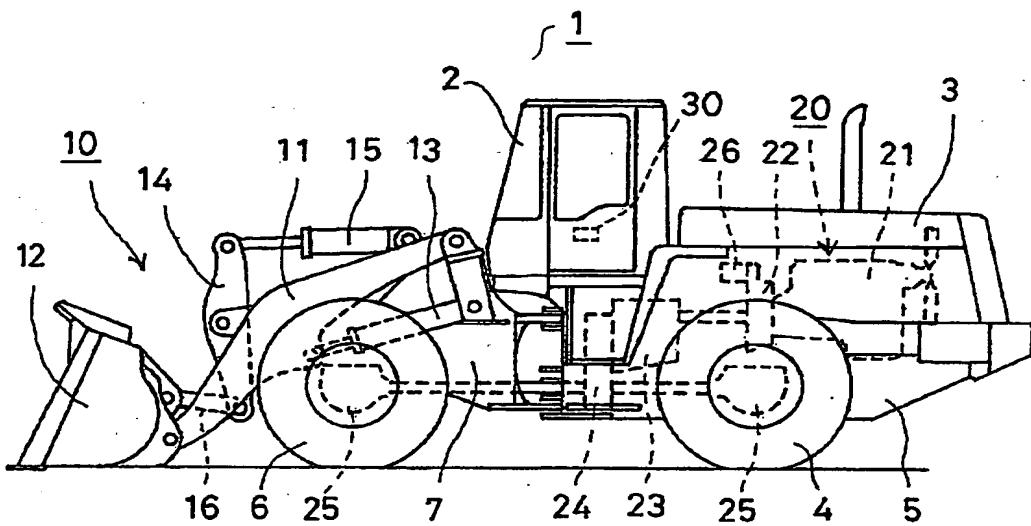
前記ボトム圧検出器(45)からの検出値を入力し、前記検出値が所定値以下の状態で所定時間経過しつつその後前記検出値が所定値を越えた時に、掘削作業開始と判断し、前記作業機操作レバー(55)の最大ストロークに対する前記制御弁(44B)のストロークを、最大ストロークより小さい所定ストロークに低減するコントローラ(50B)とを備える

ことを特徴とする作業車両の作業機用油圧ポンプの制御装置。

要 約 書

掘削作業中であることを確実に検出し、パワーロスを低減できる作業車両の油圧ポンプ容量制御装置である。このために、制御装置は、作業機(10)を作動するシリンダ(60)のボトム側(13A)の油圧を検出するボトム圧検出器(45)と、可変容量型油圧ポンプ(26)の容量を制御する容量制御装置(41)と、ボトム圧検出器からの検出値が所定値以下の状態で所定時間経過しつつその後検出値が所定値を越えた時に、掘削作業開始と判断し、油圧ポンプの容量を最大容量より小さい所定容量に低減させる容量制御信号を容量制御装置に出力するコントローラ(50)とを備える。

F I G. 1



F I G. 2

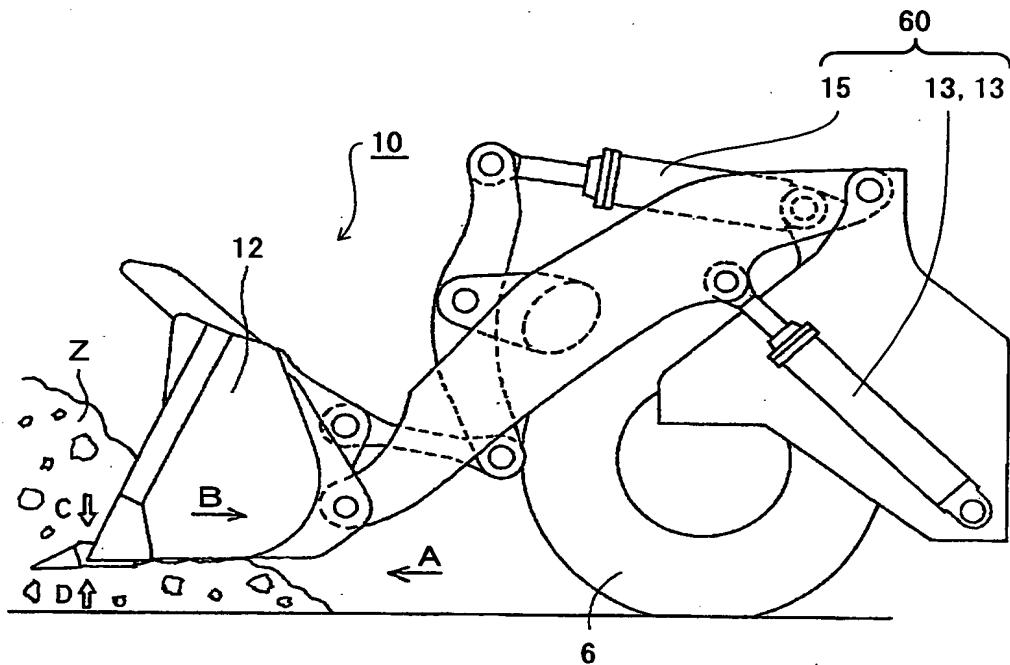


FIG. 3

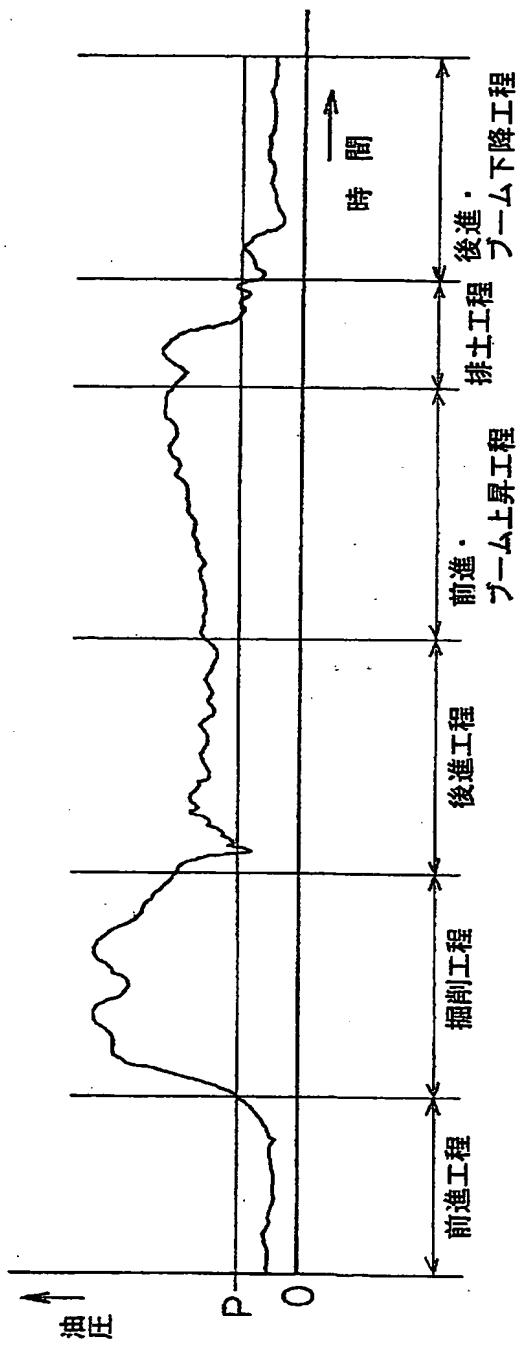


FIG. 4

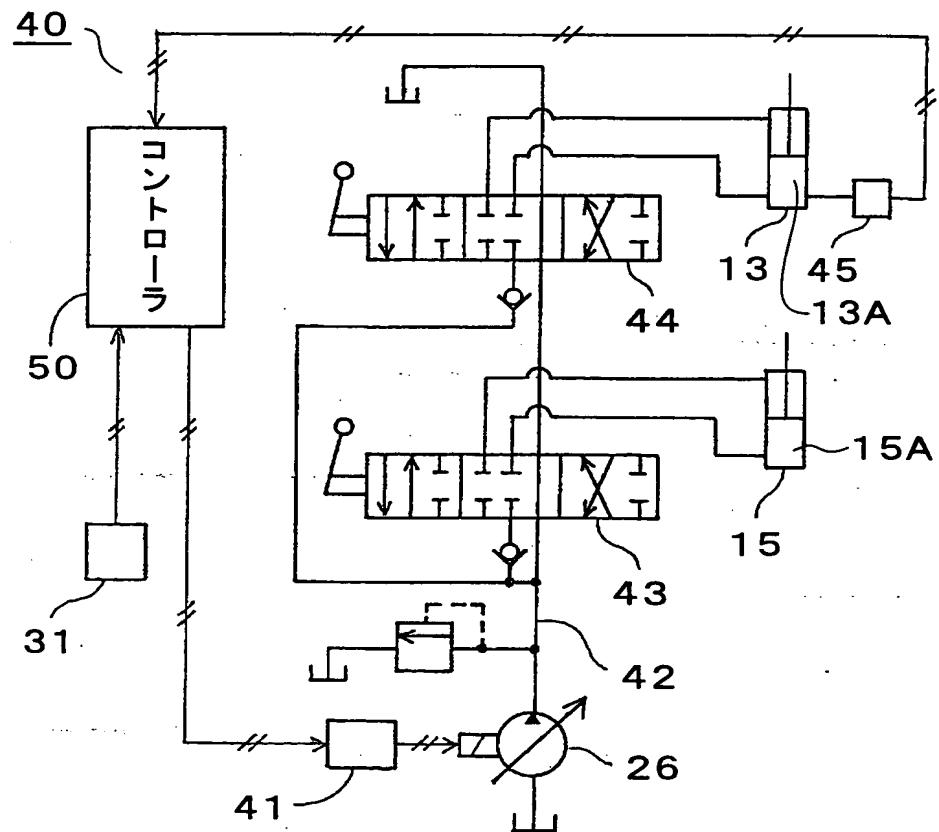
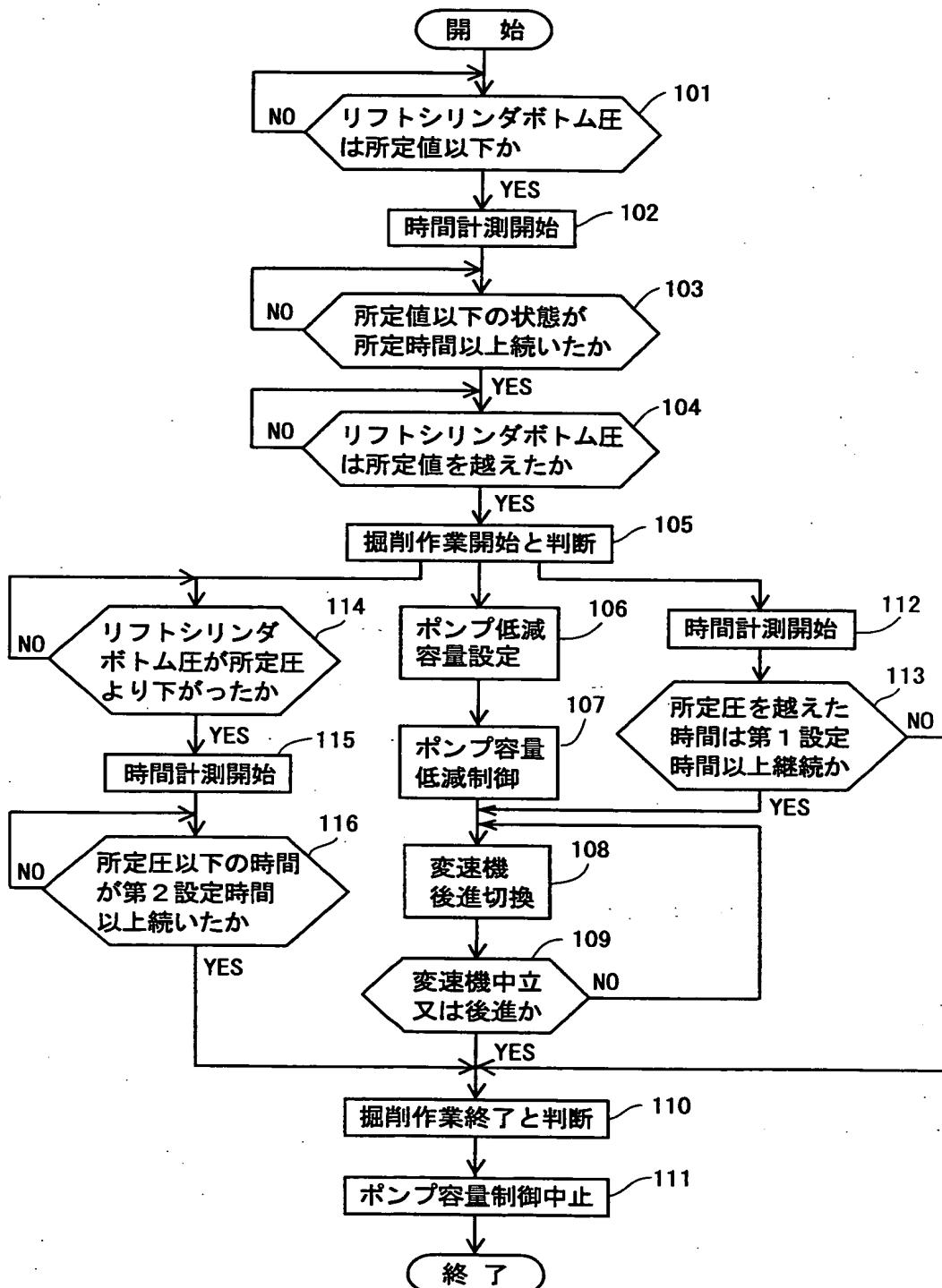


FIG. 5



6 / 12

FIG. 6

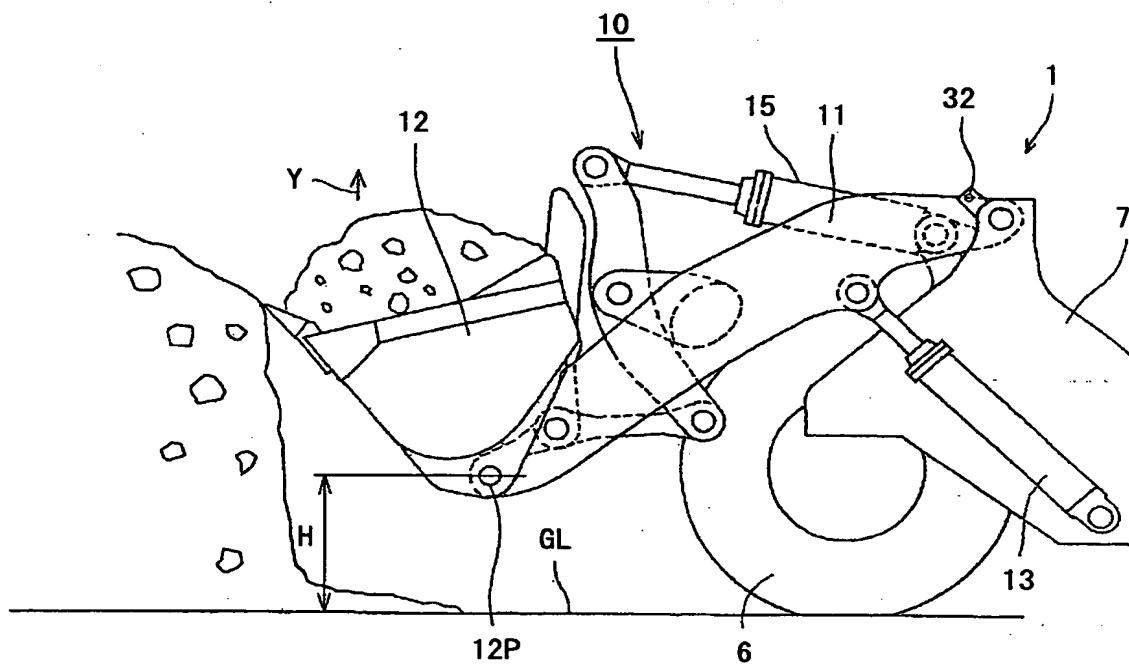


FIG. 7

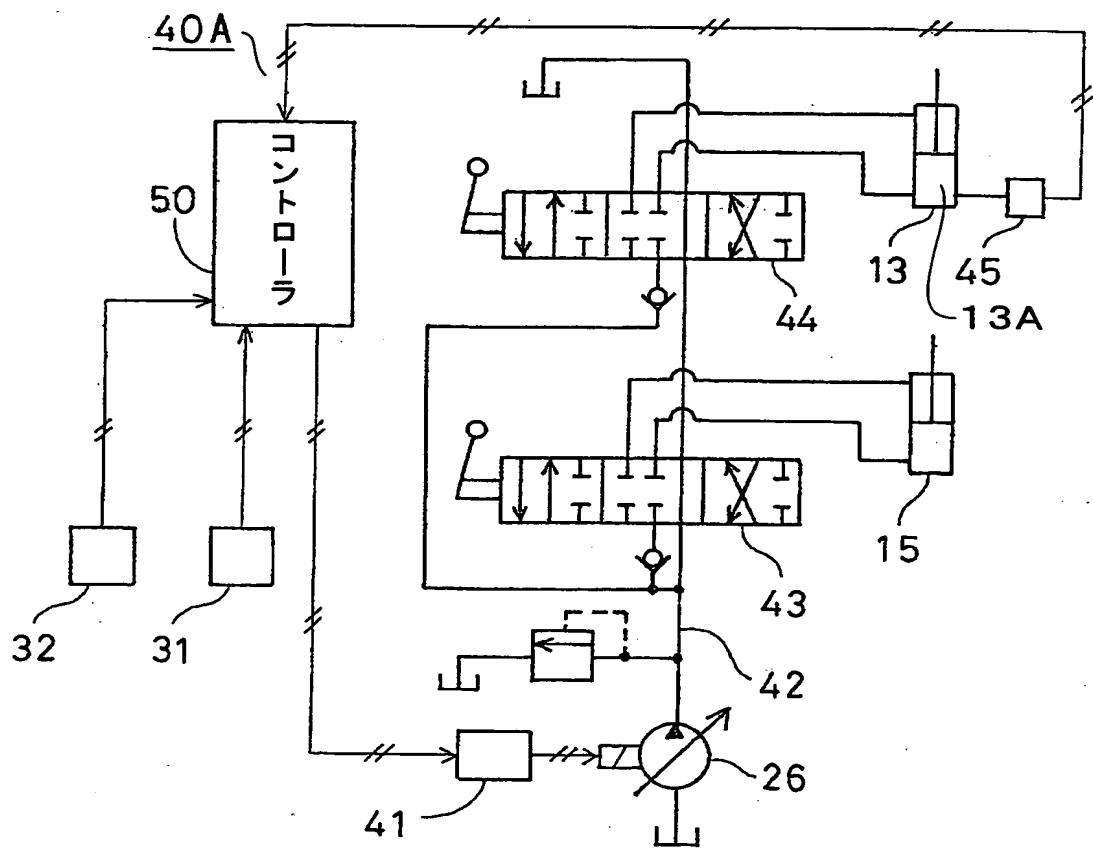


FIG. 8

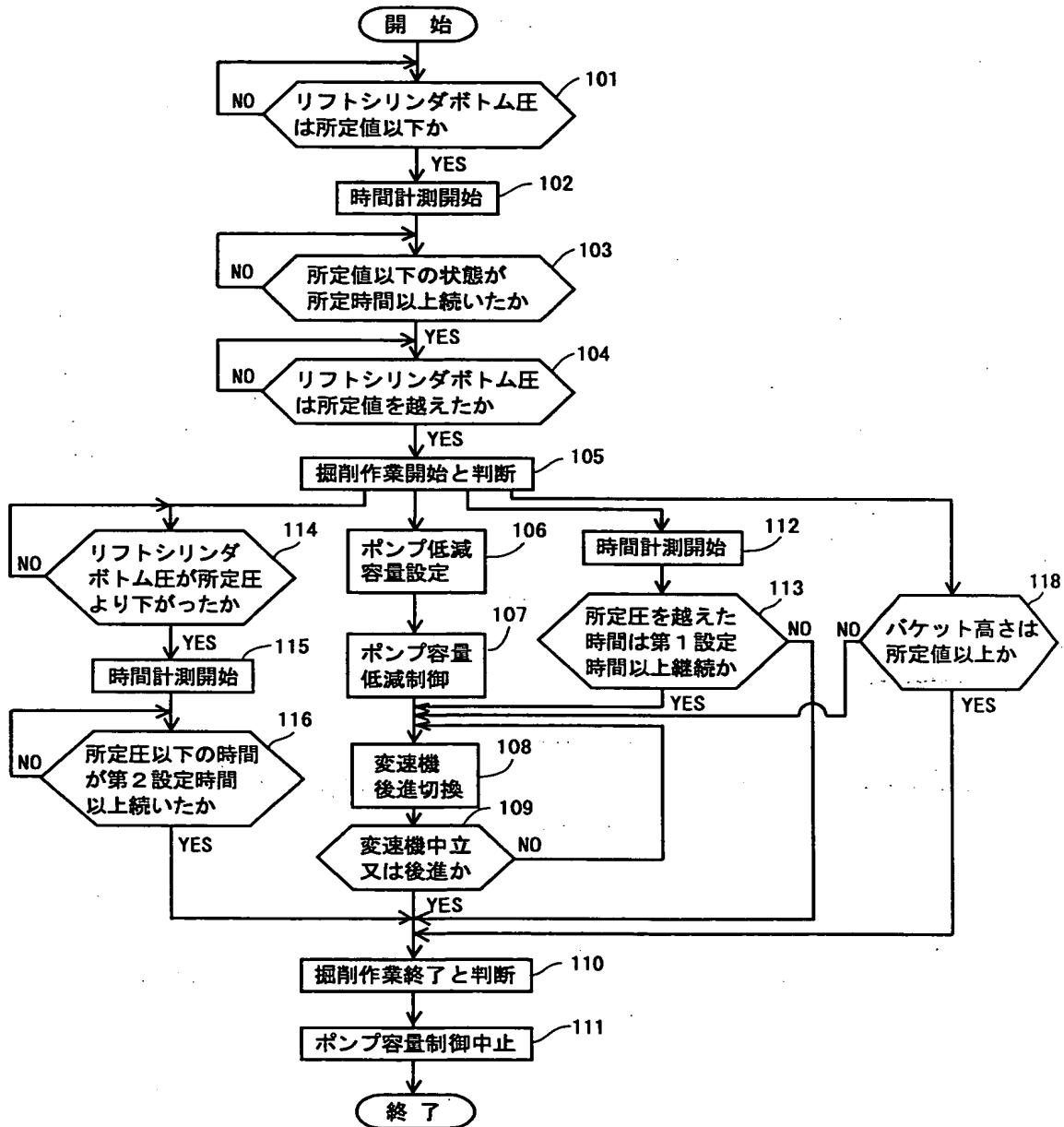


FIG. 9

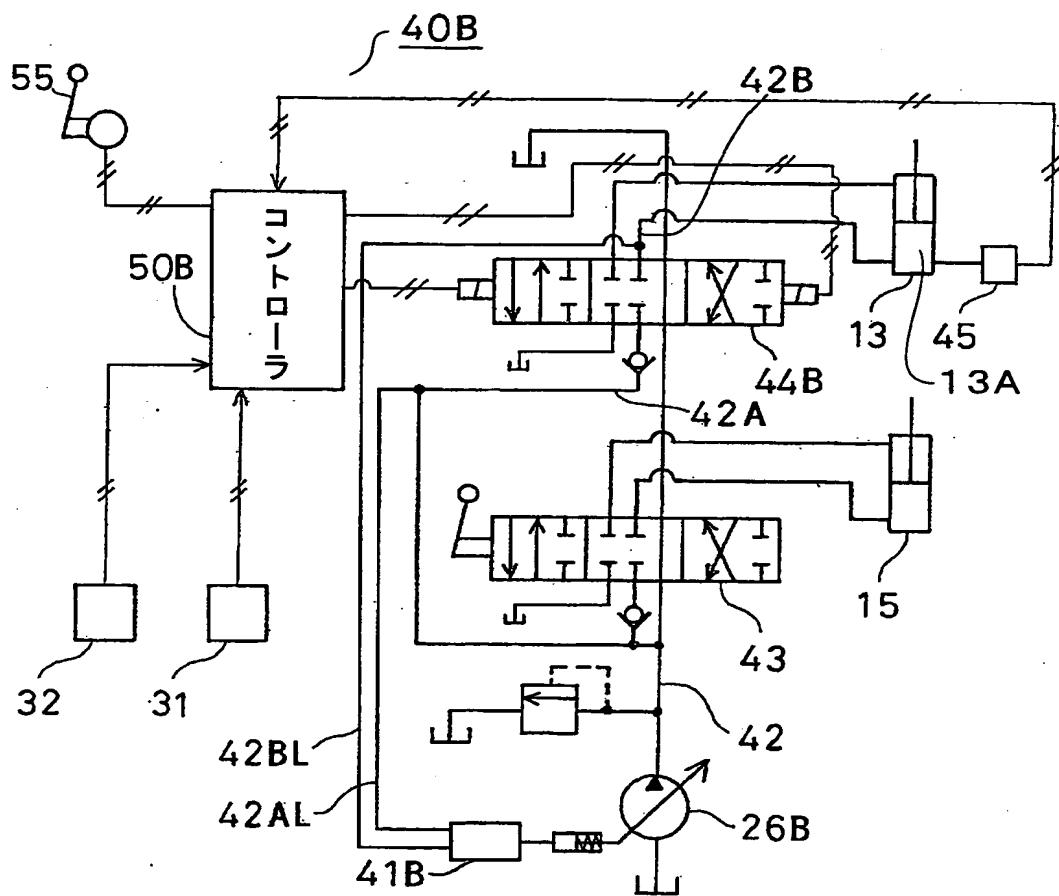
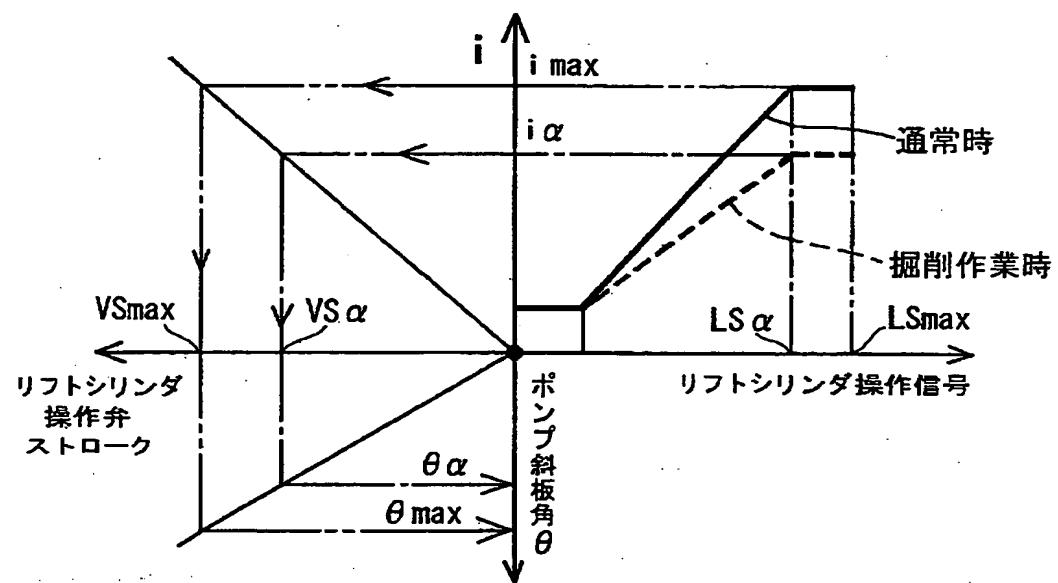


FIG. 10



11/12

FIG. 11

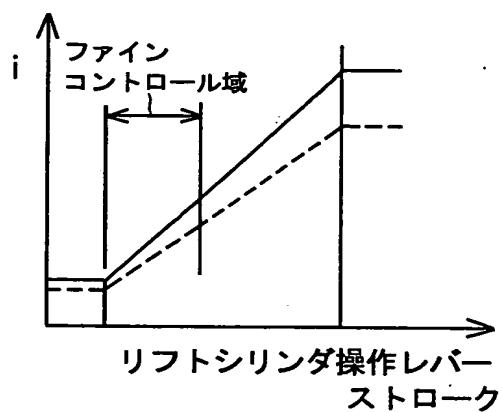
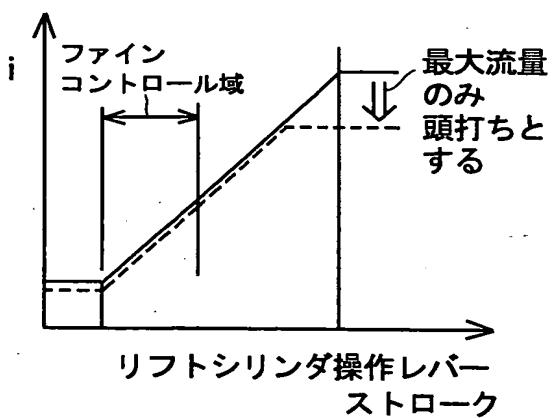


FIG. 12



12/12

FIG. 13

